

HORLOGE MECCANO

Instructions détaillées pour la construction de cet intéressant modèle.

Nous avons le plaisir de publier la première partie des instructions pour la construction d'une horloge ancienne avec Meccano. Cette horloge de plus de 2 m. 20 est faite entièrement de pièces Meccano à l'exception du poids de 8 kgs, du fil à l'extrémité duquel

espérons que nombreux seront nos lecteurs qui se mettront au travail pour construire ce modèle intéressant et instructif.

Construction du cadre

Commencez par monter le cadre pour supporter le jeu de rouages. Le cadre (Fig. A.) est fait de 4 cornières de 25 trous (1) reliées par des cornières de 9 trous (2) et des bandes de 11 trous (3). Trois plaques sans rebords de 14 cm. x 6 cm (4) sont boulonnées aux bandes de 11 trous (5) au-dessus et au-dessous et deux plaques sans rebords de 6x6 (6) sont boulonnées aux plaques (4), mais de l'autre côté des bandes inférieures (5) superposant deux trous des grandes plaques (4). Des manivelles (7), boulonnées à des embases triangulées coudées (8) à la partie supérieure du cadre, constituent le support du balancier. Une bande de 25 trous (9) est boulonnée verticalement à l'une des embases et aux bandes de 11 trous (10) de manière à faire un support pour l'engrenage principal. Une bande à double courbure (11) est boulonnée sur le côté gauche du cadre de manière à former un support pour le remontoir (6s, Fig. B.). On emploie une deuxième bande à double courbure (12) qui sert de support à l'engrenage qui sépare le rouage principal de l'engrenage des aiguilles, lorsqu'on remonte l'horloge.

Une embase plate (13, Fig. A.) est boulonnée au-dessous de la plaque perforée de gauche (6) de manière à former un support pour la tringle d'entraînement du mouvement (18, Fig. B.); cette tringle est la plus basse et mesure 8 cm de long. On se rend compte facilement de la position des autres bandes perforées en se reportant à la Fig. A.

Les rouages principaux

Lorsque le cadre est terminé, continuez le montage des rouages principaux comme le montre la Fig. B. Ceux-ci au nombre de trois pignons de 12 m/m (14) sont reliés par des roues dentées de 57 dents (15) et trois pignons de 19 m/m (16) reliés par des roues de 50 dents (17). Ceux-ci sont montés sur des tringles (18), la tringle supérieure ayant 9 cm de long, les autres 75 m/m lesquelles s'engagent dans les trous des plaques de gauche (4 et 6) et bande (9), des colliers (102) se trouvant fixés sur chaque tringle et de chaque côté de la bande (9). Les colliers ne sont pas nécessaires aux extrémités des tringles.

A l'extrémité d'une tringle de 9 cm. (19) se trouve un pignon de 19 m/m. (20) que l'on voit plus nettement dans la Fig. C. Ce pignon engrène avec une roue de 50 dents (21) fixée sur une trin-

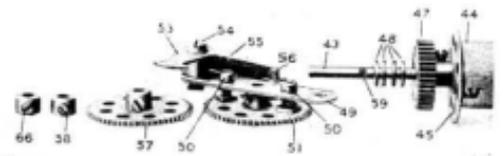


Fig. E

gle de 5 cm. qui peut glisser dans les plaques (6). Sur cette tringle un pignon de 12 m/m. (23) engrenant avec une roue de 57 dents (24) sur une tringle de 11 cm. 5 (25) qui porte l'aiguille des minutes (26, Fig. B.).

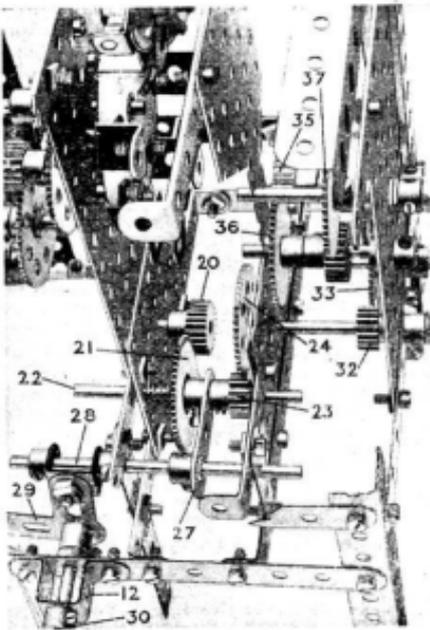


Fig. C

celui-ci est suspendu, du carton représentant le cadran et de la suspension du balancier. L'horloge marque l'heure exacte et est le résultat de nombreuses expériences qui se sont prolongées pendant plusieurs mois dans nos ateliers de construction de modèles Meccano. Un grand nombre de ces horloges ont été construites et mises en observation. Chacune d'elles a été étudiée minutieusement et bien réglée, marque l'heure exacte. La construction de l'horloge est assez facile et nous

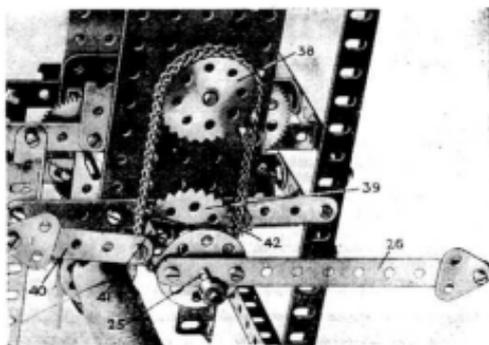


Fig. D

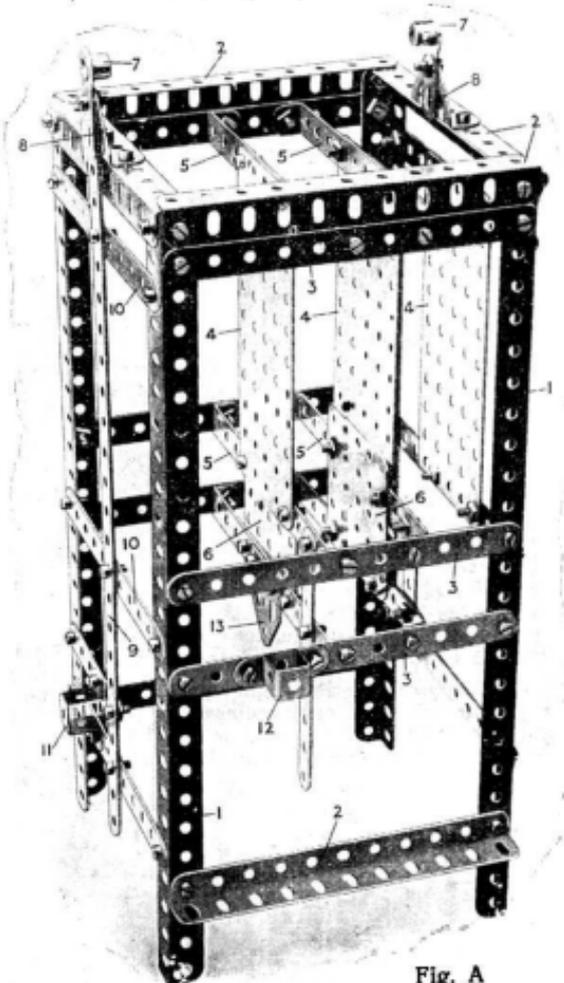


Fig. A

Le bras d'une manivelle (27, Fig. C.) s'engage dans une tringle de 5 cm. (22), la manivelle étant boulonnée à une tringle de 9 cm. (28) qui supporte une équer-

L'Horloge Meccano (suite)

re double, boulonnée à un levier d'angle avec collier (29) et pivotée sur une tringle (30 dans la bande à double courbure (12).

Ajustage des aiguilles

Une corde (31) est reliée au levier d'angle (29) et lorsqu'on tire sur cette corde, la tringle (28) glisse et actionne l'engrenage (21) à l'intérieur ou à l'extérieur du pignon (20). Ceci fait dégager le rouage principal des aiguilles de l'horloge, ce qui permet d'actionner celles-ci librement.

De manière à faire fonctionner l'aiguille des heures sur la même tringle que celle de l'aiguille des minutes (25), un pignon de 12 m/m. (32) qui se trouve sur cette tringle entraîne une roue de 57 dents (33) montée sur une tringle de 5 cm. Celle-ci engrène avec une seconde roue de 57 dents (34, Fig. B.), le pignon de 19 m/m. (35) sur la même tringle de 5 cm. entraînant une roue de 50 dents (36). Un autre pignon de 19 m/m (voir Fig. B.) monté sur cette tringle, entraîne une roue de 50 dents (37). Sur la tringle de 6 cm. de cette dernière roue, se trouve une roue dentée de 38 m/m (38, Fig. B. et Fig. D.) qui est accouplée à une roue semblable (30) libre sur la tringle (25). L'aiguille des heures (40, Fig. D.) consiste en une bande de 6 cm. et est reliée par une équerre renversée de 12 m/m (41) à une bande de 38 m/m (42). Celle-ci est boulonnée à une roue dentée (30) sur laquelle se trouvent deux rondelles métalliques espacées de manière à permettre à la chaîne Galle de passer. L'équerre renversée (41) est nécessaire pour permettre à l'aiguille des heures (40) de ne pas entrer en contact avec le cadran.

Mécanisme d'encliquetage

Le mécanisme d'encliquetage qui permet de remonter le poids, se construit comme le montrent les Fig. E., F., G.

Ainsi que l'indiquent les deux premières, le système complet se compose d'une tringle de 15 cm. (43) passée dans un rouleau de bois (44), dont les extrémités sont placées entre deux roues barillet (45) fixées sur la tringle. Les bossés des roues barillet entrent dans chaque extrémité du rouleau de bois et des boulons (46) sont introduits également à l'extrémité du rouleau de bois, dans des fentes pratiquées à cet effet de manière à claveter la roue barillet (45) contre le rouleau.

Ensuite on boulonne une roue de 38 dents (47) sur la tringle (43) de ma-

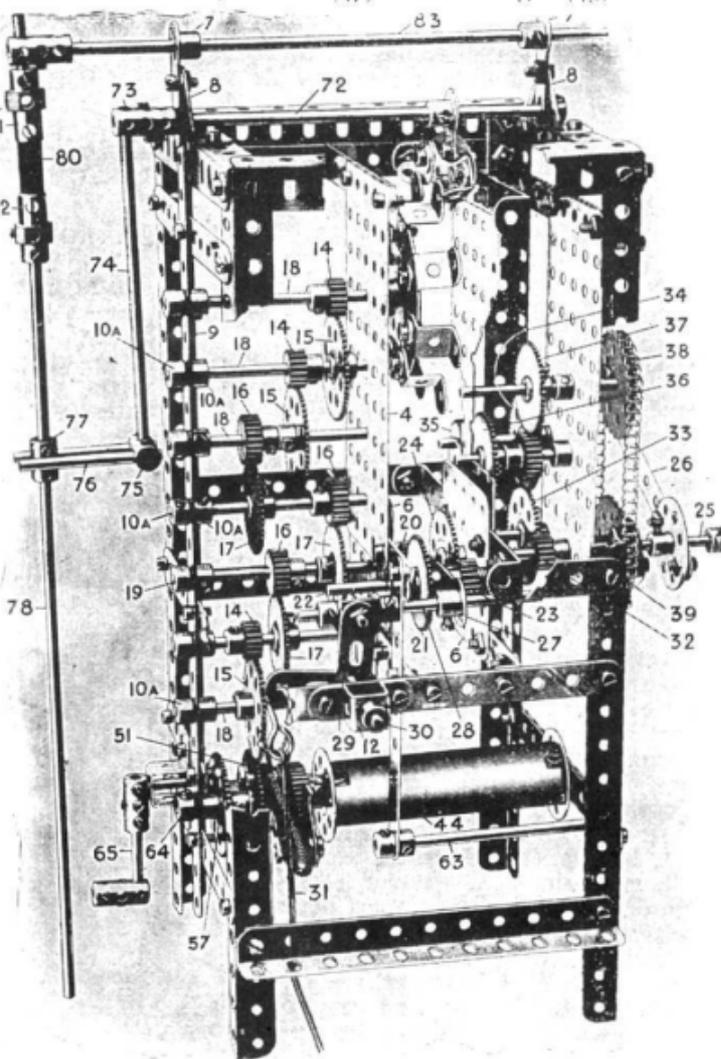


Fig. A

nière à presser la bosse de la roue barillet contre l'extrémité du rouleau (45). Quatre rondelles métalliques (48) sont alors placées sur la tringle.

(A suivre.)

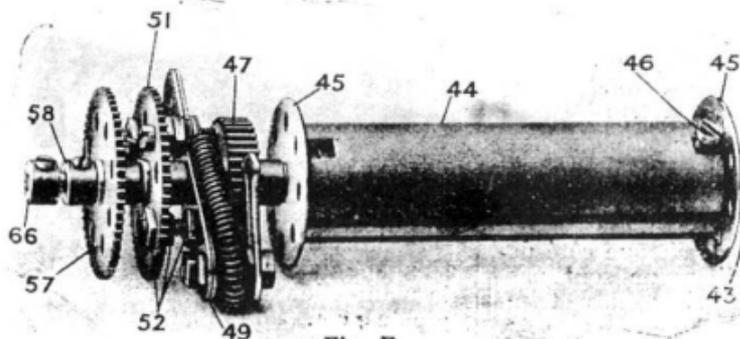


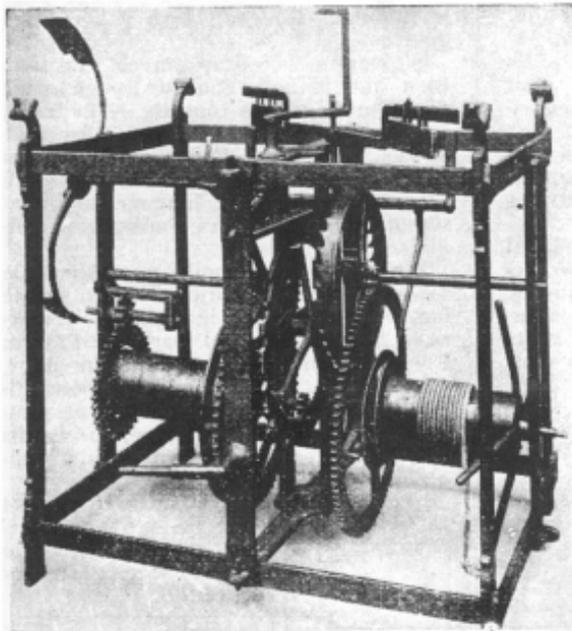
Fig. F

Le mois prochain nous allons publier la fin de l'article sur "L'Horloge Meccano"

Le Roman de l'Horlogerie

La Mesure du temps à travers les âges

Combien d'entre nous se rendent compte de la somme énorme de travail intellectuel et manuel qu'il a fallu pour rendre parfait le mécanis-



L'Horloge Célèbre du Château de Douvres

me d'une pendule. De nos jours, les pendules et les montres sont si nombreuses et vendues si bon marché que nous oublions la merveilleuse histoire de la mesure du temps à travers les âges.

Vous êtes-vous jamais demandé, mes enfants, comment les anciens pouvaient connaître l'heure bien avant que les pendules et les montres aient été inventées ? Ils se guidaient à l'aide du soleil ou de la lune en remarquant leur position dans le ciel. A cette époque, le temps n'était pas divisé comme aujourd'hui en heures, minutes ou secondes. Il était alors partagé en « années » suivant le mouvement apparent du soleil parmi les étoiles, en « mois » d'après la révolution de la lune autour de la terre, et en « jours » d'après la clarté et l'obscurité se produisant alternativement et causées par le lever et le coucher du soleil.

Plus tard, le jour fut divisé en plusieurs portions égales d'après le déplacement de l'ombre, car au fur et à mesure que le soleil se déplace dans le ciel la position d'une ombre change constamment. Les différentes positions étaient marquées à l'aide de morceaux de bois ou de pierres placés sur le sol. De cette manière, les anciens pouvaient mesurer la fuite du temps, ils obtenaient surtout une idée plus précise du moment auquel l'obscurité se produirait sur la terre.

La pendule à eau

Au fur et à mesure que la civilisation

s'étendit et que la vie des peuples se régularisa la nécessité de trouver un autre devis pour la mesure du temps s'imposa. On introduisit alors la Clepsidra ou pendule à eau qui remonte à la plus haute antiquité. Grâce à la découverte de vieux modèles et d'anciens documents, nous savons que les pendules à eau étaient employées par les Grecs de même que par les tribus indiennes d'Amérique. Lorsque Jules César envahit l'Angleterre en l'an 55 avant J.-C., il y trouva des pendules à eau. On dit que grâce à celles-ci il observa que les nuits d'été étaient plus courtes en Angleterre qu'en Italie.

La forme primitive de la pendule à eau consistait en un vase rempli d'eau laquelle pouvait s'échapper grâce à un petit trou pratiqué dans le vase. En notant l'abaissement du niveau d'eau, il n'était pas difficile de déterminer le laps de temps qui s'était écoulé depuis que le vase avait été rempli.

Plus tard on apporta des perfectionnements aux pendules à eau que l'on pouvait employer aussi bien le jour que la nuit.

On les disposa de sorte que l'eau puisse s'écouler dans un second vase dans lequel se trouvait un morceau de bois. Le niveau d'eau en s'élevant dans le second vase faisait flotter de plus en plus haut le morceau de bois et l'on pouvait ainsi se rendre compte plus facilement du temps écoulé.

Un peu plus tard on peignit à l'intérieur du vase des signes pour noter les heures et on se servit d'un objet muni d'une aiguille étendue en guise de flotteur. Au fur et à mesure que l'objet s'élevait l'aiguille désignait l'heure marquée sur la paroi intérieure du vase (cette aiguille est l'aiguille des heures de nos pendules actuelles).

Origine du cadran des pendules

Dans un autre genre de pendule à eau une sorte de cadran était placé au-dessus du vase rempli d'eau.

Sur l'eau flottait un morceau de bois auquel était attaché une ficelle placée autour d'une roue reliée aux aiguilles du cadran. Le vase était disposé de manière à ce que l'eau qu'il contenait mette un jour à s'écouler complètement

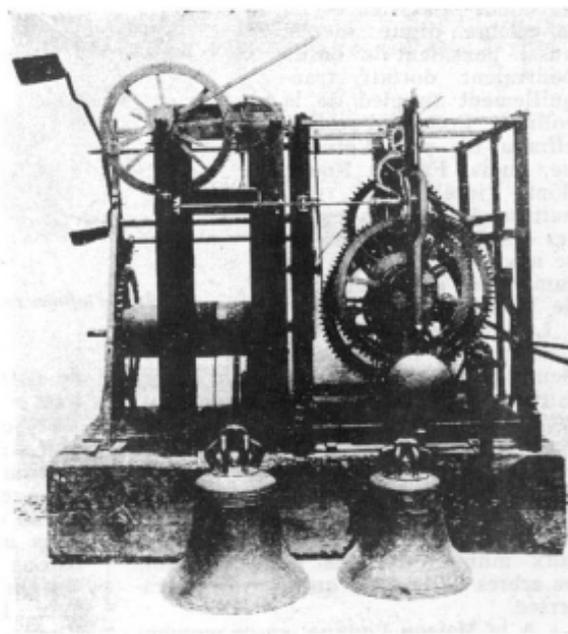
A mesure que le flotteur baissait la ficelle tirait l'aiguille autour du cadran. Celui-ci comportait 24 divisions. Toutefois ce devis ne pouvait qu'enregistrer les heures car il ne possédait qu'une aiguille.

La construction de ces pendules à eau nécessitait beaucoup d'adresse, on peut s'en rendre compte en observant les modèles exposés dans beaucoup de nos musées. Plusieurs de ces modèles sont d'un beau dessin et exécutés avec art. Une des pendules en cuivre fut envoyée en l'an 800 par le Roi de Perse à l'Empereur Charlemagne. Sur cette pendule douze cavaliers sortaient de douze fenêtres un par un suivant l'heure. Lorsque douze heures s'étaient écoulées, les cavaliers s'en retournaient refermant les fenêtres après eux.

Mesure du temps à l'aide de sable

Vers l'année 330 après J.-C., on introduisit les verres à sable. Ceux-ci consistaient en vases de verre dont la forme était semblable au chiffre 8. L'étréouesse du milieu permettait au sable placé à la moitié supérieure de tomber grain par grain. Le sable mettait une heure pour passer de la partie supérieure à la partie inférieure du verre après quoi on était obligé de retourner celui-ci pour l'heure suivante et ainsi de suite. Bien qu'il ne fut pas difficile de se rendre à peu près compte de l'heure d'après la quantité de sable tombé, les verres à sable présentaient un grand inconvénient, les gens oubliaient souvent de les retourner lorsque l'heure s'était écoulée, de sorte qu'ils perdaient l'heure exacte.

(I suivre.)



Une Horloge Ancienne d'une Abbaye

VOL. I. — N° 32

LE PROCHAIN NUMÉRO DU "M. M." SERA PUBLIÉ LE 1^{er} MAI.

AVRIL 1924



MECCANO

MAGAZINE

PUBLIÉ DANS L'INTÉRÊT
DES JEUNES GENS

PRIX
0.15^c

Rédaction et Administration:
87/80, Rue Rébeval, Paris

Le Roman de l'Horlogerie (2^e Partie)

La Mesure du temps à travers les âges

Nos lecteurs se souviennent que dans la première partie de cet article qui a paru dans notre dernier numéro, nous nous sommes occupés de différentes méthodes employées jadis pour mesurer le temps. Certaines comprenaient le cadran solaire, la pendule à eau, et le verre à sable. Une autre méthode avant l'invention des pendules consistait à employer de longues bougies qui devaient mettre un certain temps à se consumer.

Les pendules à bougie étaient répandues sous le règne d'Alfred le Grand et lorsque ce roi fuya son pays, il jura que si jamais on le restaurait sur le trône, il vouerait un tiers de sa vie au service de Dieu. Plus tard, lorsqu'il se mit à exécuter sa promesse, il demanda qu'on lui fit un certain nombre de bougies de manière à pouvoir diviser son temps d'après son vœu. Les bougies brûlaient pendant exactement quatre heures et les chapelains d'Alfred les allumaient chacun leur tour et avertissaient le roi du temps écoulé.

Un nouveau genre de pendules

Les cadrans solaires, les pendules à eau, pas plus que les verres à sable n'arrivèrent à résoudre le problème de la mesure précise du temps. Ceci ne devient un fait accompli que lors de l'invention de la pendule à roue actionnée par un poids. Il est impossible de dire à quelle époque ce genre de pendule commença à supplanter les au-

ciens systèmes. De nombreuses et vagues allusions au sujet des pendules à roue nous viennent d'une époque très éloignée, mais nous ignorons s'il s'agit d'une certaine forme de pendule à eau ou de la pendule à roue et à poids.

un gong sonnait.

On croit que les Grecs introduirent un mécanisme pour remplacer le gong et qu'ils relièrent la roue à l'aide d'une série de roues dentées qui faisaient mouvoir un indicateur placé sur un cadran.

Plus tard, un poids qui tombait remplaça l'eau de sorte que la pendule actionnée par un poids se fit jour. Certains croient que son invention est due à Archimède, le célèbre mathématicien qui vivait trois siècles avant J.-C., mais nous ne sommes pas sûrs si cela est vrai ou non.

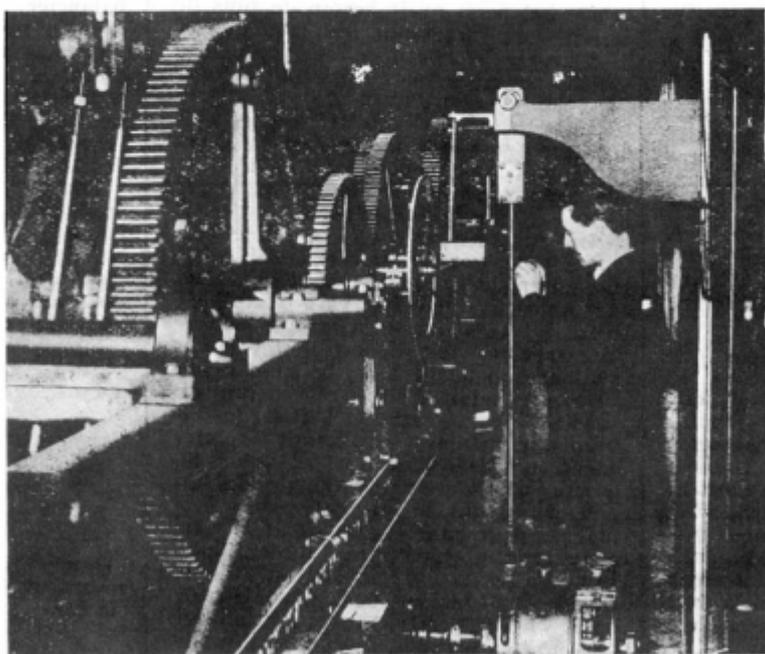
Les premières pendules à roues.

Nous ne trouvons pas de trace de la pendule à poids avant l'année 1120 après J.-C. ; à cette époque, nous en obtenons une description. Toutefois, il est à peu près certain que les monastères d'Europe du II^e siècle possédaient des pendules à poids. Ces pendules n'avaient probablement ni cadran ni aiguilles, mais frappaient sur une cloche à un certain moment pour appeler les moines à la prière. Cependant ceci apporta une amélioration aux anciennes méthodes, car jusqu'à cette époque un des moines était obligé de veiller les étoiles pour savoir lorsqu'il serait temps d'éveiller ses frères pour la prière du matin.

La pendule à roue fut perfectionnée par un Allemand nommé Henry de Wyck. Une corde à l'extrémité de laquelle un poids était suspendu était enroulée autour d'un cylindre qui ressem-

bler les étoiles pour savoir lorsqu'il serait temps d'éveiller ses frères pour la prière du matin.

(Suite page 26)

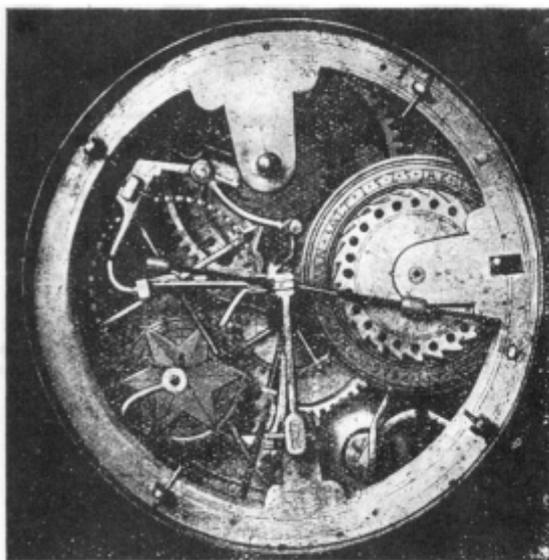


"Comment elle fonctionne". — Réglage du mécanisme de "Big Ben" une des plus célèbres horloges du monde.

Dans une certaine mesure, les pendules à roue ne furent qu'une forme perfectionnée des pendules à eau. Dans certaines de celles-ci, une roue à aubes remplaçait le vase vide et le flotteur. L'eau tombait sur les aubes de la roue la faisant tourner chaque fois que la roue accomplissait une révolution complète,

Le Roman de L'Horlogerie (Suite)

blait au rouleau d'une calendre de ménage. Au fur et à mesure que le poids



La première pendule portable fabriquée par Zech

tombait, le cylindre tournait et faisait déplacer l'aiguille de la pendule à travers un jeu de roues dentées.

Dans ses premiers modèles, de Wyck remarqua qu'au fur et à mesure que le poids tombait, la vitesse à laquelle les roues tournaient devenait de plus en plus grande. Lorsque l'extrémité de la corde était atteinte, le cylindre tournait si rapidement que l'aiguille des heures était littéralement rejetée hors de son fuseau. De Wyck poursuivit ses expériences, tâchant de surmonter la difficulté. Il atteignit son but en fixant une série de clous à une petite roue qui ressemblait alors à un cliquet et contrôlait les révolutions du cylindre.

Découverte du balancier.

Peu après le succès de de Wyck, tout le principe de l'horlogerie fut révolutionné par la découverte du balancier qui est due au célèbre Italien Galilée qui avait alors 18 ans. Un jour, dans la cathédrale de Pise, il remarqua le balancement régulier d'une lampe suspendue qui s'était mise à bouger aussitôt allumée. Beaucoup de gens avaient sans doute vu une lampe se balancer, mais le cours de leurs réflexions s'était arrêté là. Galilée fut frappé par le fait que le mouvement de la lampe paraissait invariable et il décida de faire des expériences à ce sujet. Les montres étaient alors inconnues. Se prenant le poignet et sentant les battements de son cœur il compta le temps nécessaire au balancement de la lampe. Il remarqua que la lampe mettait toujours le même temps à compléter son balancement, bien que les balancements devenaient chaque fois, de moins en moins grands.

Convaincu de la valeur de sa découverte, Galilée compléta bientôt un modèle de lampe, en fixant un poids à l'extrémité d'une longue barre de mé-

tal, et un peu plus tard, il adapta son balancier au mécanisme d'une horloge astronomique.

Solution d'un Mystère.

Une fois le principe établi, les pendules à balancier se vulgarisèrent et le monde eût enfin un moyen assez précis, pour mesurer le temps. Ensuite, il s'agissait de perfectionner les pendules, en vue de leur donner une plus grande précision.

Il y avait en particulier, une difficulté assez troublante à surmonter. On avait remarqué que les horloges fonctionnaient plus vite l'hiver que l'été. A cette époque, on connaissait très peu de choses au sujet des propriétés variées, et des particularités des métaux, et ce n'est que bien plus tard que ce mystère fut résolu. L'opinion publique tendait à croire que le soleil affectait les pendules pendant l'été. Dans l'ensemble, cette idée était tout à fait exacte, car la différence de rapidité des horloges, était due à la dilatation, ou la contraction du métal

duquel elles étaient faites. Pendant les chaudes journées d'été, le métal se dilatait, la tige du balancier s'allongeait, et le balancier avait besoin de plus de temps pour accomplir son mouvement.

L'hiver, le contraire se produisait, et les pendules fonctionnaient toujours un peu plus vite.

Le mystère se résolut lorsque les connaissances des métaux et de leurs différents coefficients de dilatation et de contraction se développèrent.

Un devis ingénieux.

On eut recours à une manière très ingénieuse, pour surmonter la difficulté. On remplaça le lourd poids de métal du balancier, par un vase rempli de mercure. Tandis que la tringle du balancier continuait de se dilater et de s'allonger pendant l'été, le mercure du vase se dilatait également, et son niveau s'élevait. Cette élévation du niveau du mercure produisait exactement le même effet que lorsqu'on remonte le poids sur la tringle du balancier, ce qui le fait battre plus rapidement, comme chacun le sait. Le mercure compensait donc automatiquement l'altération de la longueur de la tringle du balancier, et la pendule marquait l'heure exacte, sans qu'on ait besoin de s'en occuper, à n'importe quelle saison de l'année.

Grâce à l'invention de la méthode de compensation par le mercure, les horloges à balancier furent plus ou moins perfectionnées.

Comme il est évidemment impossible d'employer un balancier, pour une petite pendule portable, il devint nécessaire de trouver un autre moyen pour actionner le mécanisme.

Vers l'année 1600, Peter Hele, de Nuremberg, trouva qu'un ressort enroulé pouvait remplacer le poids, car l'un et l'autre mettent en réserve une énergie d'origine analogue.

On éprouva cependant de la difficulté, car on remarqua qu'au fur et à mesure que le ressort se déroulait, la vitesse des roues diminuait de plus en plus, et l'horloge ne marquait alors plus l'heure exacte. Il devint donc évident, que pour tourner la difficulté, il fallait que le mécanisme soit plus facile à actionner, lorsque l'action du ressort s'affaiblissait.

Une merveilleuse invention.

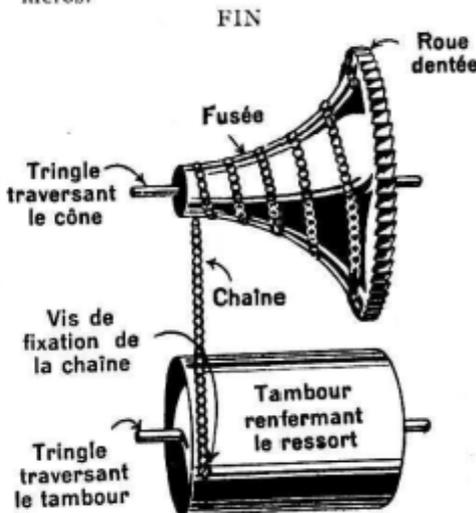
C'était un réel problème, cependant les horlogers ne se découragèrent pas, et en 1525, Jacob Zech, de Prague, y apporta une solution. Dans son système, le ressort principal était contenu dans un tambour qui tournait au fur et à mesure que le ressort se déroulait. L'extrémité d'une petite chaîne, ou corde à boyau, enroulée sur un sorte de rouleau conique, appelé fusée, était fixée au tambour.

Lorsque le ressort était remonté à fond, la chaîne était étendue à la petite extrémité de la fusée, où elle produisait peu d'action d'échappement sur le mécanisme de la pendule.

Au fur et à mesure que le ressort principal se déroulait, et que sa force s'amoindrissait, la chaîne s'écartait de la fusée, et le ressort obtenait un plus grand mouvement d'échappement, ce qui compensait la perte d'énergie, due à son déroulement.

Dans les montres primitives, on employait une petite roue à la place du balancier. Son mouvement régulier permet au ressort principal, de se dérouler, à des intervalles égaux, exactement de la même manière, au fur et à mesure que le balancier permet au poids de tomber un peu à chaque balancement, dans les genres de pendules les plus lourdes.

Les horloges et l'horlogerie fournissent un véritable sujet de roman qui ouvre de grands horizons à l'ingéniosité et à l'esprit d'invention. Malheureusement, vu l'espace restreint, il nous est impossible de décrire dans ce numéro, certaines des horloges les plus célèbres, mais nous espérons pouvoir le faire dans un de nos prochains numéros.



La fusée cette merveilleuse invention qui permet de résoudre la difficulté présentée par le mécanisme des horloges et des montres.